

**PENGEMBANGAN *PROGRESSIVE WEB APPS* UNTUK WEB  
OMAH WAYANG BERBASIS WORDPRESS API**

Skripsi



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS  
SECARA ONLINE  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71180390  
Nama : Jeysy Carmila Dewi Ester  
Prodi / Fakultas : Teknologi Informasi / Informatika  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan *Progressive Web Apps* Untuk  
Web Omah Wayang Berbasis Wordpress Api

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses secara lengkap (*full access*).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 1 November 2022

Yang menyatakan,


**(71180390 / JEYSY CARMILA DEWI ESTER)**

**PENGEMBANGAN *PROGRESSIVE WEB APPS* UNTUK WEB  
OMAH WAYANG BERBASIS WORDPRESS API**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**JEYSY CARMILA DEWI ESTER**

**71180390**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2022

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN *PROGRESSIVE WEB APPS* UNTUK WEB OMAH WAYANG BERBASIS WORDPRESS API

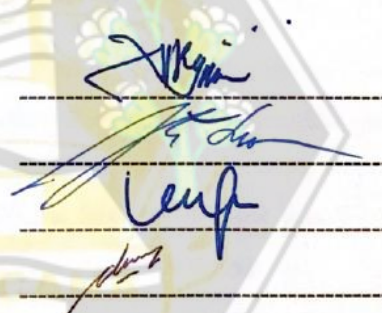
Oleh: JEYSY CARMILA DEWI ESTER / 71180390

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 28 Oktober 2022

Yogyakarta, 28 Oktober 2022  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.
2. Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T
3. Matahari Bhakti Nendya, S.Kom., M.T
4. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.



Dekan

Ketua Program Studi



(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)



(Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.)

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PENGEMBANGAN *PROGRESSIVE WEB APPS* UNTUK WEB OMAH WAYANG BERBASIS WORDPRESS API**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 1 November 2022



JEYSY CARMILA DEWI ESTER  
71180390


## HALAMAN PERSETUJUAN

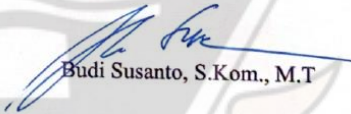
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PROGRESSIVE WEB APPS  
UNTUK WEB OMAH WAYANG BERBASIS  
WORDPRESS API  
Nama Mahasiswa : JEYSY CARMILA DEWI ESTER  
NIM : 71180390  
Mata Kuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TI0366  
Semester : Gasal  
Tahun Akademik : 2022/2023

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Gloria Virginia, S.Kom., MAI., Ph.D.

  
Budi Susanto, S.Kom., M.T

**DUTA WACANA**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS  
SECARA ONLINE  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71180390  
Nama : Jeysy Carmila Dewi Ester  
Prodi / Fakultas : Teknologi Informasi / Informatika  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan *Progressive Web Apps* Untuk  
Web Omah Wayang Berbasis Wordpress Api

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses secara lengkap (*full access*).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 1 November 2022

Yang menyatakan,


(71180390 / JEYSY CARMILA DEWI ESTER)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang maha kasih, karena atas segala rahmat, bimbingan, dan bantuan-Nya maka akhirnya Skripsi dengan judul Pengembangan *Progressive Web Apps* Untuk Web Omah Wayang Berbasis Wordpress Api ini telah selesai disusun.

Penulis memperoleh banyak bantuan dari kerja sama baik secara moral maupun spiritual dalam penulisan Skripsi ini, untuk itu tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang maha kasih,
2. Orang tua yang selama ini telah sabar membimbing dan mendoakan penulis tanpa kenal untuk selama-lamanya,
3. Bapak Restyandito., S.Kom, MSIS, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana Kaprodi selaku Kaprodi Informatika,
4. Ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
5. Bapak Antonius Rachmat, S.Kom, M.Cs selaku Dosen Koordinator Skripsi.
6. Ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D selaku Dosen Pembimbing 1, yang sudah bersedia memberikan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan masukan selama proses pembuatan skripsi sehingga dapat selesai.
7. Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan selama proses pembuatan skripsi agar dapat selesai dan memberikan arahan.
8. Alfadeo Melodi Jeremy Bulin yang menemani saya dan memberikan semangat untuk saya mengerjakan skripsi.



9. Nana Eka sebagai teman penulis yang menemani saya mengerjakan di caffe hingga larut malam.
10. Terimakasih Bolivar Caffe, Thons Caffe yang telah menjadi tempat penyedia Wi-Fi sehingga saya dapat mengerjakan skripsi saya dengan nyaman.
11. Teman-teman kontrakan sebagai sahabat penulis yang selalu menyemangati, memberikan dukungan dengan ilmunya kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Seluruh teman-teman program studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana angkatan 2018 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah saling memberikan semangat selama proses perkuliahan
13. Lain-lain yang telah mendukung moral, spiritual, dan dana untuk belajar selama ini.

Laporan proposal/skripsi ini tentunya tidak lepas dari segala kekurangan dan kelemahan, untuk itu segala kritikan dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga proposal/skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua dan lebih khusus lagi bagi pengembangan ilmu komputer dan teknologi informasi.

Yogyakarta, 05 Oktober 2022



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metodologi Penelitian .....	4
1.6.1. Diagram Alir Penelitian .....	4
1.6.2. Metode Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 <i>Progressive Web Apps (PWA)</i> .....	10
2.2.2 Wordpress REST API .....	13
2.2.3 Model Metode <i>Prototype</i> .....	14

2.2.4	<i>User experience Questionnaire ( UEQ )</i> .....	16
2.2.5	<i>Website Omah Wayang Klaten</i> .....	17
2.2.6	<i>React</i> .....	19
2.2.7	<i>Arsitektur Informasi</i> .....	19
2.2.8	<i>Sitemap</i> .....	20
2.2.9	<i>User Persona</i> .....	21
2.2.10	<i>Google Lighthouse</i> .....	21
<b>BAB III</b> .....		22
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		22
3.1	<b>Analisis Kebutuhan Sistem</b> .....	23
3.1.2.	<b>Kebutuhan Fungsional</b> .....	23
3.1.3.	<b>Kebutuhan Non Fungsional</b> .....	23
3.1.4.	<b>Objek Penelitian</b> .....	24
3.1.5.	<b>Subjek Penelitian</b> .....	24
3.1.6.	<b>Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	25
3.2	<b>Perancangan Penelitian</b> .....	26
3.2.1	<b>Studi Literatur</b> .....	26
3.2.2	<b>Rekayasa Kebutuhan</b> .....	26
3.2.2.1	<b>Analisis Kebutuhan</b> .....	26
3.2.2.2	<b>Spesifikasi Kebutuhan</b> .....	29
3.2.2.3	<b>Perancangan <i>Prototype</i></b> .....	32
3.2.2.4	<b>Evaluasi <i>Prototype</i></b> .....	37
3.2.3	<b>Perancangan Sistem</b> .....	40
3.2.3.1	<b>Perancangan Arsitektur sistem</b> .....	40
3.2.3.2	<b>Perancangan Pengambilan Data</b> .....	42
3.2.4	<b>Perancangan Pengujian Aplikasi</b> .....	46

BAB IV .....	50
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Implementasi Sistem .....	50
4.1.1 Hasil Rekayasa kebutuhan .....	50
4.1.2 Implementasi Antarmuka .....	60
4.1.3 Hasil Implementasi <i>Progressive Web Apps</i> .....	68
4.2 Hasil Evaluasi dan Analisis .....	73
4.2.1 <i>Google Lighthouse</i> .....	73
4.2.2 Analisis kelebihan implementasi <i>Progressive Web Apps</i> .....	78
4.2.3 <i>User Experience Questionnaire ( UEQ )</i> .....	86
4.2.3.1 Analisis Hasil perbandingan <i>User experience Questionnaire</i> (UEQ) .....	88
BAB V.....	93
KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA .....	95
LAMPIRAN A.....	99
KODE SUMBER PROGRAM .....	99
LAMPIRAN B .....	126
KARTU KONSULTASI DOSEN 1.....	126
LAMPIRAN C .....	128
KARTU KONSULTASI DOSEN 2.....	128
LAMPIRAN D.....	129
LAMPIRAN LAIN-LAIN .....	129

## DAFTAR TABEL

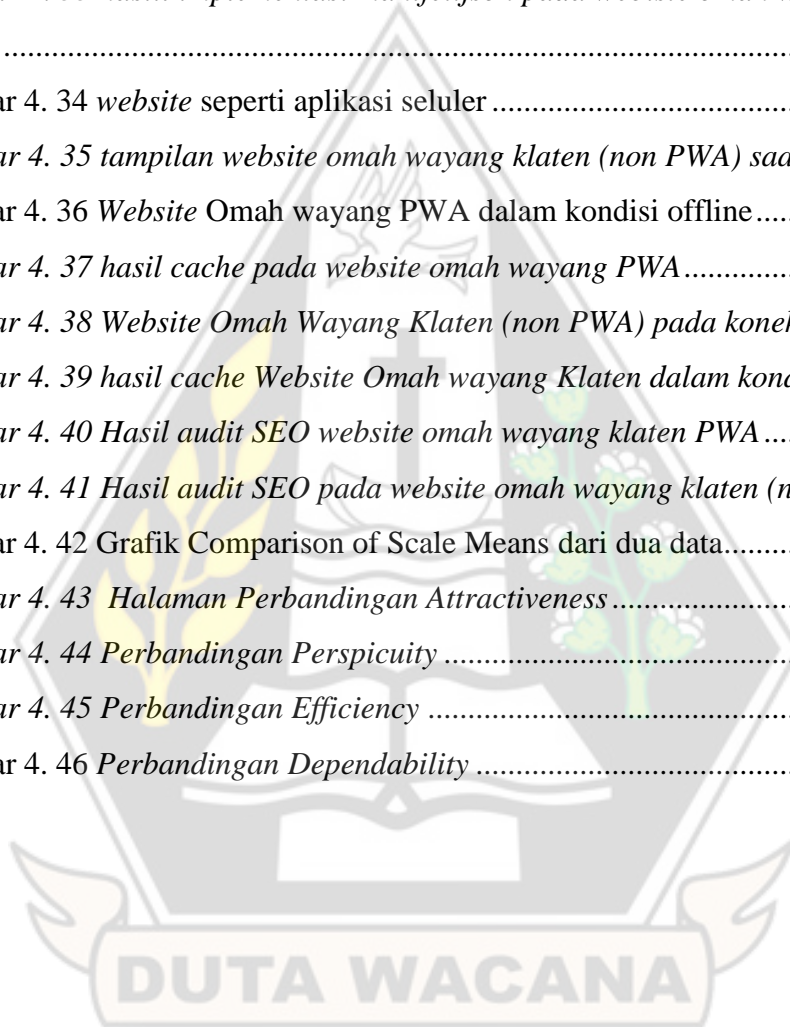
<i>Tabel 3. 1 Rincian pertanyaan dan hasil wawancara</i> .....	27
<i>Tabel 3. 2 Kuesioner User</i> .....	28
<i>Tabel 3. 3 Template User Persona</i> .....	30
<i>Tabel 3. 4 Skenario task</i> .....	38
<i>Tabel 3. 5 Tabel Pertanyaan berdasarkan Heuristic Evaluation (HE)</i> .....	39
<i>Tabel 3. 7 Range Severity Rating (SR)</i> .....	40
<i>Tabel 3. 8 Endpoin API Wordpress</i> .....	44
<i>Tabel 3. 9 Tabel Pengujian PWA berdasarkan Sistem Berdasarkan Baseline Progressive Web (sumber: <a href="https://web.dev/pwa-checklist/">https://web.dev/pwa-checklist/</a>)</i> .....	47
<i>Tabel 4. 1 Rincian hasil wawancara evaluasi website omah wayang sebelumnya</i> .....	50
<i>Tabel 4. 2 Rincian hasil wawancara analisis kebutuhan website</i> .....	52
<i>Tabel 4. 3 Rangkuman hasil kuesioner</i> .....	53
<i>Tabel 4. 4 Rangkuman hasil kuesioner [lanjutan]</i> .....	54
<i>Tabel 4. 5 Tabel Pedoman User Persona Pengelola Omah Wayang Klaten</i> .....	55
<i>Tabel 4. 6 Tabel Pedoman User Persona Pengguna layanan Omah Wayang Klaten</i> .....	55
<i>Tabel 4. 7 Tabel Pedoman User Persona Pengguna layanan Omah Wayang Klaten [Lanjutan]</i> .....	56
<i>Tabel 4. 8 Hasil Heuristic Evaluation</i> .....	56
<i>Tabel 4. 9 Detail masukan perbaikan UI</i> .....	56
<i>Tabel 4. 10 Hasil baseline Progressive Web App checklist</i> .....	76
<i>Tabel 4. 11 Perbandingan matriks performance</i> .....	78
<i>Tabel 4. 12 Hasil Comparison of Scale Means</i> .....	87
<i>Tabel 4. 13 Hasil dua sample T-Test</i> .....	88

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. 1 Diagram Alur Penelitian</i> .....	4
<i>Gambar 2. 1 Fitur Progressive Web App</i> .....	12
<i>Gambar 2. 2 Metode Prototype</i> .....	14
<i>Gambar 2. 3 Software Prototype Model</i> .....	15
<i>Gambar 2. 4 Daftar Pertanyaan UEQ Bahasa Indonesia</i> .....	17
<i>Gambar 2. 5 Model Struktur Arsitektur Informasi (Sumber: buku Information Architecture for the World Wide Web. 3rd edition)</i> .....	20
<i>Gambar 3. 1 Hasil Google Lighthouse Omah Wayang Sebelumnya</i> .....	29
<i>Gambar 3. 2 Site Map Website Omah Wayang Klaten</i> .....	32
<i>Gambar 3. 3 Halaman Beranda</i> .....	33
<i>Gambar 3. 4 Halaman lanjutan beranda</i> .....	33
<i>Gambar 3. 5 Halaman Kegiatan</i> .....	34
<i>Gambar 3. 6 Halaman Kegiatan mendatang</i> .....	34
<i>Gambar 3. 7 Halaman Jasa</i> .....	35
<i>Gambar 3. 8 Halaman sub kategori -Fasilitas</i> .....	35
<i>Gambar 3. 9 Halaman About Us</i> .....	36
<i>Gambar 3. 10 Halaman lanjutan about us</i> .....	36
<i>Gambar 3. 11 Halaman Wayang</i> .....	36
<i>Gambar 3. 12 halaman kategori wayang</i> .....	36
<i>Gambar 3. 13 Halaman Galeri</i> .....	37
<i>Gambar 3. 14 Alur Evaluasi Prototype</i> .....	38
<i>Gambar 3. 15 Arsitektur Progressive Web App</i> .....	41
<i>Gambar 3. 16 Rancangan App shell</i> .....	42
<i>Gambar 3. 17 Flowchart pengambilan data JSON Wordpress</i> .....	43
<i>Gambar 3. 18 Json Wayang</i> .....	45
<i>Gambar 3. 19 JSON Galeri</i> .....	46
<i>Gambar 3. 20 Daftar pertanyaanam User experience Questionnaire ( UEQ )</i> .....	49

Gambar 4. 1 Perbaikan User Interface halaman detail wayang .....	57
Gambar 4. 2 Perbaikan UI Kontrol side bar navigasi header.....	58
Gambar 4. 3 Perbaikan UI pada Tombol “kembali ke Dashboard” .....	59
Gambar 4. 4 perbaikan penempatan judul kategori setiap jasa .....	59
<i>Gambar 4. 5 Tampilan halaman home .....</i>	<i>60</i>
<i>Gambar 4. 6 Tampilan halaman Jasa.....</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 4. 7 Tampilan halaman fasilitas .....</i>	<i>62</i>
Gambar 4. 8 Tampilan halaman Sarana Prasarana.....	63
<i>Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Produk Kerajinan .....</i>	<i>64</i>
<i>Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Produk Jasa .....</i>	<i>65</i>
<i>Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Diklat .....</i>	<i>66</i>
<i>Gambar 4. 12 Lanjutan Tampilan Halaman Diklat.....</i>	<i>66</i>
<i>Gambar 4. 13 Lanjutan Tampilan Halaman Diklat(2) .....</i>	<i>66</i>
<i>Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Galeri.....</i>	<i>67</i>
<i>Gambar 4. 15 Tampilan Halaman Wayang .....</i>	<i>68</i>
<i>Gambar 4. 16 Tampilan Halaman Kategori Wayang.....</i>	<i>68</i>
<i>Gambar 4. 17 Pemasangan add to home screen website ke perangkat Desktop. 69</i>	<i>69</i>
<i>Gambar 4. 18 File Website terinstall di Home screen.....</i>	<i>69</i>
<i>Gambar 4. 19 Pemasangan Add to Home screen pada Handphone .....</i>	<i>69</i>
<i>Gambar 4. 20 Website terinstall pada Home screen handphone.....</i>	<i>69</i>
Gambar 4. 21 Source code Manifest.json .....	70
<i>Gambar 4. 22 Halaman responsive pada tampilan mobile 300x844 .....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4. 23 Halaman responsive pada tampilan landscape 768x1024 .....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4. 24 halaman dapat tertampil dalam kondisi airplane mode.....</i>	<i>72</i>
<i>Gambar 4. 25 Halaman lain tetap tertampil dalam kondisi airplane mode .....</i>	<i>72</i>
Gambar 4. 26 Implementasi Service worker .....	73
Gambar 4. 27 Hasil Evaluasi audit Lighthouse.....	74
<i>Gambar 4. 28 Evaluasi PWA Checklist dengan Lighthouse.....</i>	<i>75</i>
<i>Gambar 4. 29 Hasil Evaluasi Website Omah Wayang Klaten yang sebelumnya tanpa PWA .....</i>	<i>77</i>

Gambar 4. 30 hasil styling css pada website omah wayang klaten dengan wordpress (non PWA).....	79
Gambar 4. 31 hasil styling css pada website omah wayang klaten baru (PWA)..	80
Gambar 4. 32 Manifest Json Tidak terdaftar pada website omah klaten (non PWA) .....	80
Gambar 4. 33 hasil implementasi manifes.json pada webiste omah wayang klaten (PWA).....	81
Gambar 4. 34 website seperti aplikasi seluler .....	82
Gambar 4. 35 tampilan website omah wayang klaten (non PWA) saat diakses...	82
Gambar 4. 36 Website Omah wayang PWA dalam kondisi offline.....	83
Gambar 4. 37 hasil cache pada website omah wayang PWA.....	84
Gambar 4. 38 Website Omah Wayang Klaten (non PWA) pada koneksi offline ..	84
Gambar 4. 39 hasil cache Website Omah wayang Klaten dalam kondisi offline .	85
Gambar 4. 40 Hasil audit SEO website omah wayang klaten PWA .....	85
Gambar 4. 41 Hasil audit SEO pada website omah wayang klaten (non PWA) ..	86
Gambar 4. 42 Grafik Comparison of Scale Means dari dua data.....	87
Gambar 4. 43 Halaman Perbandingan Attractiveness .....	89
Gambar 4. 44 Perbandingan Perspicuity .....	89
Gambar 4. 45 Perbandingan Efficiency .....	90
Gambar 4. 46 Perbandingan Dependability .....	91





## INTISARI

### PENGEMBANGAN *PROGRESSIVE WEB APPS* UNTUK WEB OMAH WAYANG BERBASIS WORDPRESS API

Oleh

JEYSY CARMILA DEWI ESTER

71180390

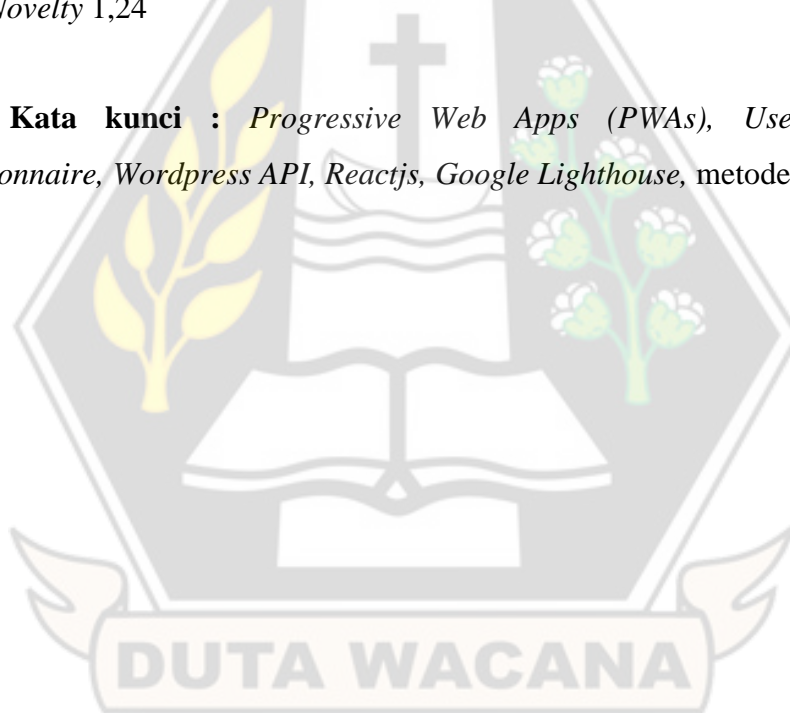
Omah Wayang Klaten adalah organisasi yang bergerak dalam bidang pelestarian budaya khususnya Wayang Kulit yang sudah menerapkan penggunaan *website* sebagai media promosi dan pelestarian wayang kulit. Namun *website* ini dirasa belum optimal sebagai salah satu media promosi Omah Wayang Klaten. karena dari segi *User Interface* tampilan *website* pada saat diakses dengan tampilan *mobile web* menjadi kurang menarik. Hasil *website* menggunakan *lighthouse* pada *mobile web* menghasilkan aspek *performance* sebesar 25 yang mana ini masuk pada *range* buruk dalam segi performa *load data*, pada aspek *best practice* menunjukkan nilai 67 yang masuk pada kriteria perlu diperbaiki. Oleh karena itu pengembangan *website* Omah Wayang Klaten perlu dibangun untuk meningkatkan performa dan kebaruan *website* Omah Wayang klaten.

*Pengembangan Progressive Web Apps untuk Website Omah Wayang Berbasis Wordpress API* dengan metode *prototyping* ini menjadi solusi untuk mengatasi masalah tersebut karena *Progressive Web Apps (PWAs)* muncul menjadi jembatan baru untuk mengatasi permasalahan untuk meningkatkan aspek *performance load data* yang cepat. Pengembangan dengan metode *prototyping* akan melalui tahap *Initial Requirements* (menentukan kebutuhan dan permasalahan), *Prototyping* (melakukan *design mobile website* dengan *figma*), *Customer*

*Evaluation* (evaluasi *prototype* oleh pihak omah wayang klaten), *Review and Updating* (diperbaiki), *Development* (dilakukan pembuatan dengan kode program), *website* (dilakukan *website website*). *Website* dilakukan dengan *Google lighthouse* untuk menilai *performance*, *Accessibility*, *Best Practice*, *SEO* dan *baseline PWA* dan *User experience Questionnaire (UEQ)* untuk menilai *User experience*.

Dalam pengujian *Google Lighthouse*, menggunakan kriteria Google didapatkan hasil *performance* 65, *Accessibility* 94, *Best Practice* 100, dan memenuhi kriteria PWA berdasarkan *baseline Progressive Web App checklist*. Hasil *User experience Questionnaire* memperoleh hasil perbandingan dari *website* sebelumnya yaitu *Attractiveness* meningkat 0,65, *Perspicuity* meningkat 0,89, *Efficiency* meningkat 0,83, *Dependability* meningkat 0,93, *Stimulation* meningkat 0,58, *Novelty* 1,24

**Kata kunci :** *Progressive Web Apps (PWAs)*, *User experience Questionnaire*, *Wordpress API*, *Reactjs*, *Google Lighthouse*, metode *prototyping*



## **ABSTRACT**

### ***DEVELOPMENT OF PROGRESSIVE WEB APPS FOR WEB OMAH Wayang BASED ON WORDPRESS API***

By

JEYSY CARMILA DEWI ESTER

71180390

*Omah Wayang Klaten is an organization engaged in the preservation of culture, especially Wayang Kulit which has used the website as a medium for promotion and preservation of wayang kulit. However, this website is not considered optimal as one of the promotional media for Omah Wayang Klaten. because in terms of the User Interface, the appearance of the website when accessed with a mobile web display becomes less attractive. The test results using lighthouse on the mobile web produce a performance aspect of 27 which is in the bad range in terms of data load performance, in the best practice aspect it shows a value of 67 which is included in the criteria that need to be improved. Therefore, the development of the Omah Wayang Klaten website needs to be built to improve the performance and novelty of the Omah Wayang Klaten website.*

*The development of Progressive Web Apps for Omah Wayang Websites Based on WordPress API with this prototyping method is a solution to overcome these problems because Progressive Web Apps (PWAs) appear to be a new bridge to overcome problems to improve performance aspects of fast data loading. Development with the prototyping method will go through the Initial Requirements (determining needs and problems), Prototyping (designing a mobile website with figma), Customer Evaluation (evaluating the prototype by Omah Wayang Klaten), Review and Updating (fixed), Development (made using program code), website*

*(website by the website). Website was conducted with Google lighthouse to assess performance, Accessibility, Best Practice, SEO and PWA baseline and User experience Questionnaire to assess User experience.*

*In the Google Lighthouse test, using Google Criteria, the results obtained were performance 65, Accessibility 94, Best Practice 100, and met the PWA criteria based on the Progressive Web App checklist baseline. The results of the User experience Questionnaire obtained comparison results from the previous website, namely Attractiveness increased 0.65, Perspicuity increased 0.89, Efficiency increased 0.83, Dependability increased 0.93, Stimulation increased 0.58, Novelty 1.24*

**Keywords:** *Progressive Web Apps (PWA), User experience Questionnaire, Wordpress API, Reactjs, Google Lighthouse, prototyping method*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Omah Wayang Klaten adalah organisasi yang bergerak dalam bidang pelestarian budaya khususnya Wayang Kulit yang sudah menerapkan penggunaan *website* sebagai media promosi dan pelestarian wayang kulit. *Website* yang pernah dibangun sebelumnya adalah menggunakan *wordpress*, Namun *website* ini dirasa belum optimal sebagai salah satu media promosi Omah Wayang Klaten. karena dari segi *User Interface* tampilan *website* pada saat diakses dengan tampilan *mobile web* menjadi kurang menarik. Dari segi *User experience*, *mobile website* membutuhkan beberapa *step* sebelum dapat mengakses-nya, seperti *User* harus membuka *browser*, kemudian memasukan alamat *website* serta terdapat kekurangan dalam segi performa *load* data yang mana *website* omah wayang sendiri memiliki fitur katalog wayang kurang lebih 370 wayang dengan ukuran yang beragam. Sebelumnya *Website website wordpress* sudah dilakukan dengan tools *lighthouse*, *lighthouse* sendiri adalah alat bantu otomatis untuk melakukan audit *website* baik dalam tampilan *mobile web* atau *Desktop web* yang kemudian akan melakukan simulasi pengujian terhadap web, dan akan menampilkan laporan seberapa baik *website* yang dibuat. Hasil *website* menggunakan *lighthouse* pada *mobile web* menghasilkan aspek *performance* sebesar 25 yang mana ini masuk pada range kurang baik, pada aspek *best practice* menunjukkan nilai 67 yang masuk pada range rata-rata. Hal ini karena penerapan teknologi web yang digunakan dirasa belum mengikuti perkembangan zaman serta belum mendukung fitur *offline* seperti aplikasi *native* berbasis *mobile*. teknologi ini dapat diselesaikan dengan pendekatan *Progressive Web Apps*.

*Progressive Web Apps (PWA)* adalah sebutan untuk aplikasi dengan basis *website* yang menerapkan teknologi *web* terbaru dengan memanfaatkan berbagai fitur yang akan menampilkan *website* seakan seperti aplikasi *native*. *Progressive Web Apps (PWA)* dikembangkan pertama kali oleh Google pada tahun 2015 untuk

mengatasi keterbatasan *browser* pada tampilan mobile web dan aplikasi *native*. Engineer Google Alex Russell dan Frances Berriman menyebut *Progressive Web Apps* adalah konsep aplikasi web dengan *User experience* yang memberikan keandalan, kecepatan dan interaksi pengguna. karakteristik PWA seperti *Progressive, Responsive, Connectivity independent, App-like, Fresh, Safe, Discoverable, Re-engageable, Installable, Linkable* adalah solusi untuk menciptakan *User experience* pada pengembangan *website* lama karena Aplikasi PWA tidak dibangun untuk dipublikasi pada *Apps Store*, melainkan *website* yang dapat didownload ke halaman utama *screen smartphone User*.

Penggunaan Wordpress Rest API dipilih peneliti sebagai backend karena *website* sebelumnya sudah berhasil dibangun dan beberapa data valid sudah tersimpan di dalamnya, untuk itu peneliti mengambil data tersebut dengan tujuan mempercepat proses implementasi *website* yang dibangun dan membuktikan wordpress Rest API dapat digunakan.

Dari latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk membuat *Pengembangan Progressive Web Apps untuk Website Omah Wayang Berbasis Wordpress API* sebagai solusi untuk mengatasi masalah tersebut karena *Progressive Web Apps (PWAs)* muncul menjadi jembatan baru untuk mengatasi permasalahan antara pengembangan aplikasi *native* mobile dengan aplikasi web. Penerapan *Progressive Web Apps (PWAs)* diharapkan dapat membuat aplikasi mobile web yang sudah dikembangkan menyerupai fitur yang ada pada aplikasi *mobile native*, yaitu dapat diakses secara *offline*. Selain itu diharapkan dapat mengatasi masalah utama *website* yaitu *performa load* yang rendah karena terlalu banyak menampung 370 foto wayang yang memiliki berbagai ukuran.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, Rumusan masalah peneliti ini adalah bagaimana menerapkan *Progressive Web Apps (PWA)* pada *website* omah wayang berbasis wordpress API dalam pengembangan aplikasi *mobile web* untuk meningkatkan *User interface (UI)* dan *User experience (UX)*.

### 1.3. Batasan Masalah

Permasalahan Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Fokus perancangan *User Interface* Aplikasi adalah dalam bentuk desain *mobile first*, jadi akan lebih maksimal ketika website diakses pada device mobile. Namun website akan tetap dapat responsive dalam tampilan desktop, namun tidak maksimal.
2. Tidak melakukan proses desain khusus dalam perancangan *User Interface* karena peneliti melanjutkan dan mengembangkan hasil desain website omah wayang sebelumnya.
3. Tidak membuat portal budaya dengan menggunakan semantic web sebagai ontologi wayang, melainkan menggunakan basis data sebagai penyimpanan datanya.
4. Pengujian fokus pada sisi *user*.
5. Sumber informasi yang digunakan berasal dari informasi keseluruhan *Website Omah Wayang Klaten*.
6. Tidak semua katalog wayang dari *Website Omah Wayang Klaten* akan diimplementasikan dalam aplikasi yang akan dibangun karena Aplikasi lebih menekankan pada pengembangan *Progressive Web Apps* dalam *user interface* mobile web.
7. Penelitian ini akan menggunakan *WordPress Rest API* dari *website* omah wayang klaten sebagai *backend* pada pengembangan *Progressive Web Apps* (PWA) dan aplikasi berbasis *website*.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Progressive Web Apps* (PWA) pada aplikasi mobile web omah wayang Klaten sehingga memenuhi kebutuhan *User experience* yang didapatkan seperti pada aplikasi mobile berbasis *native apps*. Dari hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan *User experience* dan meningkatkan ketertarikan

*user* untuk mengunjungi dan membaca konten dalam *website* omah wayang klaten melalui tampilan mobile.

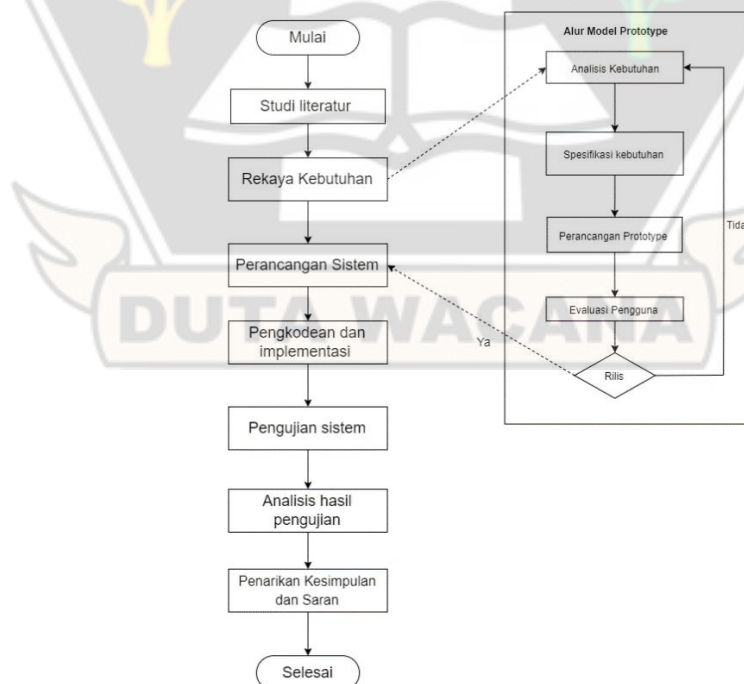
## 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat bagi semua pihak, diantara sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti : sebagai dasar pembelajaran untuk penelitian dan pengembangan fitur PWA selanjutnya.
2. Bagi Klien Omah Wayang Klaten : sebagai media baru memperkenalkan *website* Omah Wayang Klaten pada pengguna *smartphone*. sehingga tujuan utama Omah Wayang Klaten tetap tercapai.
3. Bagi *User* : mempermudah *user* untuk mengakses konten *website* Omah Wayang Klaten agar tetap dapat melihat konten *Website* melalui *smartphone* dengan *user experience ( UX )* yang tepat dan *User interface* menyerupai aplikasi *native*.

## 1.6. Metodologi Penelitian

### 1.6.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. 1 Diagram Alur Penelitian



### 1.6.2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode pengembangan aplikasi menggunakan metode model *prototype*. Alasan peneliti menggunakan metode ini adalah adanya interaksi secara langsung dengan pengguna atau klien. Dari Proses yang sudah dijelaskan dalam landasan teori, metode *prototype* memiliki tiga proses, pertama Mendengarkan Pelanggan, Kedua Merancang membuat *prototype*, dan yang ketiga Uji Coba.

Dari dasar proses tersebut peneliti akan membahas secara detail tahapan pengembangan aplikasi, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Menurut Zed (2014) *study* literatur adalah metode untuk mengetahui analisis yang mendalam dari penelitian yang dilakukan sebelumnya dan mengetahui informasi mengenai PWA dan materi terkait yang diambil dari berbagai sumber seperti, jurnal, buku, *conference proceedings*, literatur dari internet dan undergraduate thesis.

#### 2. Perancangan kebutuhan

Pada tahap perancangan kebutuhan ini akan membahas mengenai pengumpulan kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan aplikasi untuk mendapat format dan kebutuhan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan, dan garis besar Aplikasi yang akan dibuat hingga proses perancangan *prototyping*. Pada tahap Perancangan kebutuhan ini peneliti menerapkan metode *prototyping* dengan iterasi sebagai berikut:

##### a) Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara Observasi, wawancara dan *survey* untuk menemukan masalah yang terjadi, dan beberapa usulan yang diinginkan dengan narasumber.

##### b) Spesifikasi Kebutuhan dan penentuan prinsip design

Setelah mendapat analisis kebutuhan dan mengetahui kondisi sebenarnya. Pada tahap ini peneliti menentukan spesifikasi yang

tepat sesuai dengan kebutuhan dan menentukan prinsip *design* yang sesuai untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi.

c) Perancangan *Prototype*

Pada tahap pembangunan *prototyping*, pengembang Aplikasi membuat spesifikasi *input* dan output Aplikasi yang akan di buat.

d) Evaluasi Klien

Setelah tahap *prototype* selesai, klien atau pengguna akan mengevaluasi *prototype* untuk mengetahui seberapa sesuai rancangan aplikasi dengan kebutuhan.

### 3. Mengodekan System

Dalam tahap ini, *prototyping* yang disepakati akan dianalisis kebutuhan secara sistem lalu diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

### 4. Evaluasi Kualitas Aplikasi

Peneliti dalam melakukan pengujian untuk aplikasi menggunakan dua cara yakni Pengujian yang dilakukan berdasarkan *Baseline Progressive Web App checklist* dengan menggunakan tools *Google Lighthouse* yang akan memperoleh aspek *Performance*, *Accessibility*, *Best Practices*, *SEO* dan *PWA* dan dilakukan pengujian *User experience* dengan metode evaluasi *User experience Questionnaire* (UEQ).

Pada tahap pengujian tersebut, peneliti juga melakukan analisis terhadap hasil yang didapatkan dari hasil pengujian, berikut diantaranya:

a) Analisis kelebihan PWA pada *website* omah wayang klaten

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kelebihan pengimplementasian *Progressive Web Apps* pada *website* omah wayang klaten yang baru.

b) Analisis poin *User experience Questionnaire* (UEQ).

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap poin UEQ yang dihasilkan.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi maka disusun menjadi 5 bab sebagai berikut:

**BAB I Pendahuluan** berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian yang berisi tahap penelitian serta diagram alur yang digunakan dalam penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka** Bab ini berisikan Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Pada Tinjauan Pustaka berisikan hasil penelitian sebelumnya dengan topik yang sama dan dasar teori yang digunakan. Dan untuk landasan Teori berisikan mengenai teori yang digunakan peneliti sebagai dasar ilmu penelitian

**BAB III Analisis dan Perancangan Sistem** Pada Bab ini membahas proses mengenai proses perancangan aplikasi. Perancangan aplikasi meliputi Objek penelitian, pengumpulan kebutuhan, alur penelitian, arsitektur, proses serta perancangan *User interface* pada aplikasi yang akan dikembangkan dan skenario metode evaluasi.

**BAB IV Implementasi dan Analisis Sistem** Pada bab ini dijelaskan mengenai implementasi aplikasi berdasarkan perancangan sistem pada BAB III dan hasil evaluasi dari pengujian antarmuka dan pengujian *Progressive Web App* (PWA).

**BAB V Kesimpulan dan Saran** Pada bab ini berisikan uraian yang mencakup hasil dari penelitian yang dilakukan dan saran yang dijadikan landasan untuk pengembangan penelitian mengenai topik yang sama selanjutnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, pengembangan *Progressive Web Apps* dengan memanfaatkan API Wordpress pada *website* omah wayang klaten menggunakan metode *prototyping* berhasil dibangun. Setelah *website* berhasil dibangun, penulis melakukan pengujian menggunakan *Google Lighthouse* untuk menilai aspek *performance*, *Accessibility*, *Best Performance*, *SEO* dan *baseline PWA checklist*, serta melakukan perbandingan *User experience website* omah wayang klaten sebelumnya dan *website* omah wayang yang dibangun penulis dengan memanfaatkan PWA, dari kedua pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengembangan *Progressive Web Apps website* omah wayang klaten berbasis wordpress API berhasil dibangun dengan peningkatan aspek yang dinilai *lighthouse* dan peningkatan poin yang dinilai oleh UEQ.

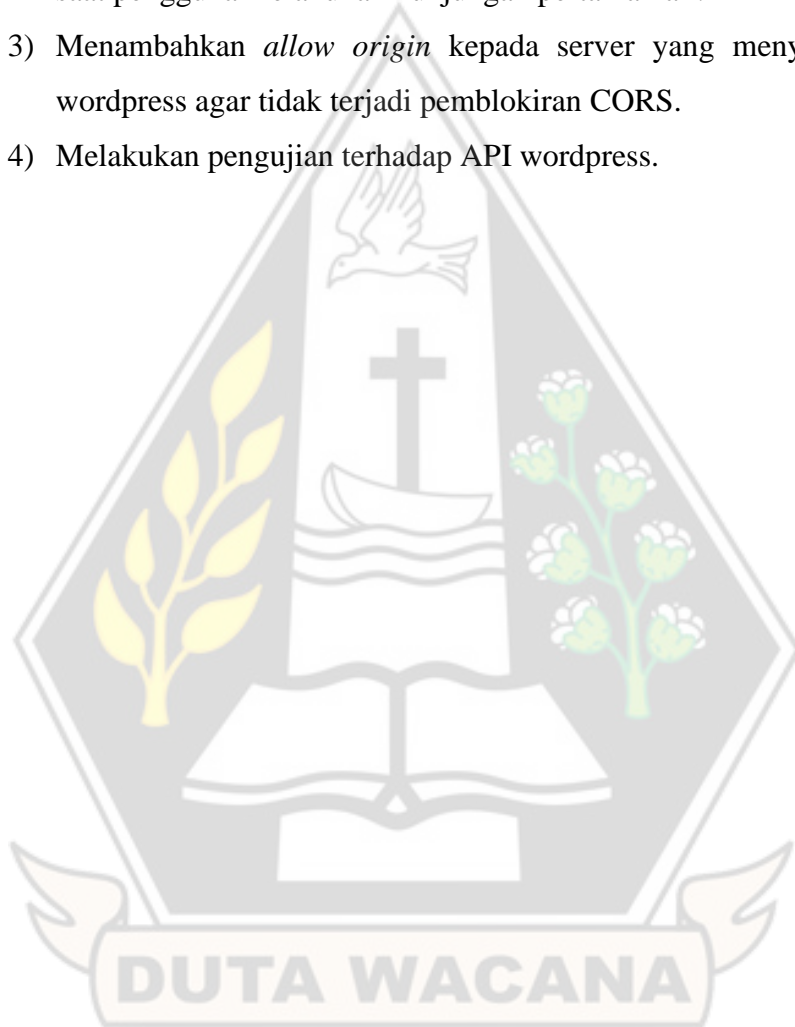
Dalam hasil pengujian, dilakukan juga pengujian terhadap *Progressive Web Apps baseline checklist* dengan menggunakan *lighthouse*, hasil yang didapat hanya satu *checklist* yang tidak memenuhi kriteria, dan pada pengujian PWA secara manual, semua berhasil dan dapat dijalankan. Sehingga PWA yang dibangun dapat disimpulkan berhasil diimplementasikan.

Selain itu, pemanfaatan API wordpress juga berhasil digunakan dengan memanfaatkan metode *get* pada frontend, namun yang menjadi kendala adalah pada response API yang berbentuk *rendered html* sehingga sulit untuk dikelola secara bebas.

#### **5.2 Saran**

Dalam penelitian ini ada beberapa saran yang penulis harap dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, berikut selanjutnya:

- 1) Fitur PWA yang belum diimplementasikan oleh peneliti adalah push notification, untuk itu perlu penambahan fitur ini agar pengguna dapat menerima update informasi dari *website* Omah Wayang Klaten yang sudah *diinstall*.
- 2) Penambahan fitur pop up untuk *install* aplikasi ke *home screen* pada saat pengguna melakukan kunjungan pertama kali.
- 3) Menambahkan *allow origin* kepada server yang menyediakan API wordpress agar tidak terjadi pemblokiran CORS.
- 4) Melakukan pengujian terhadap API wordpress.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. R. (2021, Februari 22). *Belajar Vue JS Beserta Kelebihan dan Proses Instalasinya*. Retrieved from [sekawanmedia.co.id](http://sekawanmedia.co.id):  
<https://www.sekawanmedia.co.id/blog/pengertian-vue-js/>
- Alan, C. (1999). *The inmates are running the asylum*. IA: SAMS/Macmillan.
- Alex , K., Maniatis, K., & You, E. (2016). The Majesty of Vue.js 2. In K. M. Alex Kyriakidis, *The Majesty of Vue.js 2* (p. 6). -: Leanpub.
- Aminudin, Basren, B., & Nuryasin, I. (2019, Mei). Perancangan Sistem Repositori Tugas Akhir Menggunakan Progressive Web App (PWA). *Techno.COM*, 18 , 154-165.
- Chaffey, D. (2011). *E-Business and E-Commerce Management*. England: Prentice Hall.
- Haekal , M. (2021, januari 20 ). *Panduan Lengkap WordPress REST API Bagi Pemula [Edisi 2021]*. Retrieved from [Niagahoster.co.id](http://Niagahoster.co.id):  
<https://www.niagahoster.co.id/blog/panduan-wordpress-rest-api/>
- Juanda B, M. (2018). Implementasi Progressive Web App Sebagai Solusi untuk Meningkatkan Kinerja Aplikasi Berbasis Website (Studi Kasus dalam Aplikasi Pengingat Jadwal Taklim). *Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Kumar, & Singh, A. (2016). Comparative Analysis of AngularJS and. *International Journal of Latest Trends in Engineering and*, 6, A579-A583.
- Kurniawan, A. A. (2020, April). Analisis Performa Progressive Web Application (Pwa) Pada Perangkat Mobile. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(1), 18-31.
- Lawrence, A. (2020, Oktober 24). *API: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerjanya*. Retrieved from [Niagahoster.co.id](http://Niagahoster.co.id): <https://www.niagahoster.co.id/blog/api-adalah/>

- Maulana, A. (2021, Desember 29). *5 Top Website yang Dibangun Menggunakan ReactJS*. Retrieved from softwareseni:  
<https://www.softwareseni.co.id/blog/framework-reactjs>
- Mishra, R. S. (2016, juni). Progressive WEBAPP : Review. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 03(06). Retrieved from International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET).
- Morville, Peter, & Rosenfeld. (2007). *Information Architecture for the World Wide Web. 3rd edition*. USA: O'Reilly.
- Richard, S., & LePage, P. (2020, Februari 24). *web.dev*. Retrieved from What makes a good Progressive Web App?: <https://web.dev/pwa-checklist/>
- Rokhim, A., & Rizki, M. A. (2021). PENERAPAN METODE PROTOTYPE PADA APLIKASI PENJADWALAN KERJA DAN KEGIATAN KARYAWAN BERBASIS PWA. *Jurnal SPIRIT*, 13(1).
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information Artchitectur For the Web and Beyond Fourth Edition*. 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, Canada: The O'Reilly Media, Inc.
- Russell, A. (2015, juni 15). *Progressive web apps: Escaping tabs without losing our soul*. Retrieved from Infrequently Noted:  
<https://infrequently.org/2015/06/progressive-apps-escaping-tabs-without-losing-our-soul/comments.html>
- Santoso, H. (2019). *Membangun Aplikasi Mobile dengan Progressive Web App (PWA)*. (L. Hakim, Ed.) Yogyakarta: CV. LOKOMEDIA.
- Saputra, J. A. (n.d.).
- Saputra, J. A. (2021). PEMBUATAN APLIKASI ANDROID SINODE GKJ BERBASIS PROGRESSIVE WEB APPS DENGAN MEMANFAATKAN API WORDPRESS. *Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University*.
- Sauro, J., & Lewis, J. (2016). *Quantifying the User Experience 2nd Edition*.

- Setiawan, Y. K. (2013). *Implementasi Rest-API Untuk Portal Akademik Ukdw Berbasis Android*. Retrieved from Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University: diambil kembali dari <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Singarimbun, M., & Efendi. (1995). *Metode Penelitian Survey*. Jakarta: PT. Pustaka LP3ES.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Boston: Pearson Education.
- Sugiyono. (2013). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Susilo, E. (2019). *Cara Menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) Pada Uji UX*. Retrieved from <https://www.edisusilo.com/>:  
<https://www.edisusilo.com/cara-menggunakan-user-experience-questionnaire/>
- Tandel, S. S., & Jamadar, A. (2018, September 9). Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 7, 9439-9444.
- UEQ. (2018). *User Experience Questionnaire*. Retrieved from [ueq-online.org](http://ueq-online.org):  
<https://www.ueq-online.org/>
- Wurman, R. S. (1997). *Information Architects*. Graphis Inc; First Edition (October 1, 1997).
- Zed, M. (2014). *Metode Penelitian Kepustakaan*.
- IA INFORMATIKA: JURNAL SISTEM INFORMASI, 9(2), 213.  
<https://doi.org/10.15408/SIJSI.V9I2.7650>
- Chrismanto, A. R., Delima, R., Santoso, H. B., Wibowo, A., & Kristiawan, R. A. (2019). Developing Agriculture Land Mapping using Rapid Application Development (RAD): A Case Study from Indonesia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(10), 232–241.  
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0101033>
- Daud, N. M. N., Bakar, N. A. A. A., & Rusli, H. M. (2010). Implementing Rapid Application Development (RAD) Methodology in Developing Practical



- Training Application System. *Proceedings 2010 International Symposium on Information Technology - System Development and Application and Knowledge Society, ITSIM'10*, 3, 1664–1667. <https://doi.org/10.1109/ITSIM.2010.5561634>
- Delima, R., Santosa, H. B., & Purwadi, J. (2017). Development of Dutatani Website Using Rapid Application Development. *IJITEE (International Journal of Information Technology and Electrical Engineering)*, 1(2), 36–44. <https://doi.org/10.22146/IJITEE.28362>
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019a). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North*, 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/V1/N19-1423>
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019b). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *NAACL HLT 2019 - 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies - Proceedings of the Conference*, 1, 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/V1/N19-1423>
- Filiana, A., Galuh, A. P., Anggia, M. N. R., Virgina, G., & Susanto, B. (2020). Perancangan Data Warehouse Perguruan Tinggi untuk Kinerja Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2), 2443–2229. <https://doi.org/10.28932/JUTISI.V6I2.2557>
- Kurniawan, M. A., Fitri, I., & Hidayatullah, D. (2021). Sistem Informasi Bimbingan Skripsi Menggunakan Metode Rapid Application Development Berbasis *User Centered Design*. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 838–847. <https://doi.org/10.30865/MIB.V5I3.3068>
- Naz, R., & Khan, M. N. A. (2015). Rapid Applications Development Techniques: A Critical Review. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 9(11), 163–176. <https://doi.org/10.14257/ijseia.2015.9.11.15>
- Saputra, L. K. P., Raharjo, W. S., & Restyandito, R. (2022). Pengembangan Sistem Pemantauan Aktivitas Pengawasan Satpam dengan Proses Validasi

Dinamis QR-Code pada Aplikasi Patrolee. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 258–270. <https://doi.org/10.30865/MIB.V6I1.3368>  
Stephens, R. (2015). *Beginning Software Engineering*. John Wiley & Sons, Inc.

